

Exercice n° 1

**Répartition du chiffre d'affaires réalisé par client
au cours d'une période p par une PME**

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Nombre de clients
[0 à 10[	5
[10 à 20[	10
[20 à 30[	12
[30 à 40[	5
[40 à 50[	4

- a) Quelle est la classe modale ?
b) Calculez le chiffre d'affaires moyen réalisé par client ?

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Centre de classe x_i	Nombre de client n_i	$x_i n_i$
[0 à 10[		5	
[10 à 20[		10	
[20 à 30[		12	
[30 à 40[		5	
[40 à 50[		4	

- c) Calcul de la médiane à partir des données de l'exemple précédent

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Nombre de clients	Effectifs cumulés croissants
[0 à 10[	5	
[10 à 20[	10	
[20 à 30[	12	
[30 à 40[	5	
[40 à 50[	4	

Exercice n° 2

La répartition des chiffres d'affaires des points de vente de la société PRO se présente de la façon suivante :

CA annuel (k€)	[100-200[	[200-300[	[300-500[	[500-600[
Nombre de points de vente	60	80	110	50

Calculer le mode :

la médiane :

la moyenne :

Exercice n° 3

Un relevé des durées des communications téléphoniques effectuées dans un central téléphonique a fourni les informations consignées dans le tableau suivant (l'unité de durée est la minute)

Intervalle de durée	[0;2[	[2;4[	[4;6[	[6;8[	[8;10[	[10;12[
Effectif	14	16	25	15	17	13

- 1) Calculer la durée moyenne d'un appel
- 2) On regroupe les classes par deux, ce qui revient à considérer les classes [0;4[, [4;8[et [8;12[.
Calculer la durée moyenne d'un appel pour cette nouvelle série
- 3) Quelle conclusion pouvez-vous formuler ?

Exercice n° 4

La moyenne des 30 notes d'un paquet de copies est de 8 sur 20.

Déterminer la nouvelle moyenne dans chacun des cas suivants.

- a) On « relève » chaque note de 3 points
- b) Une seule note est augmentée de 3 points après constatation d'une erreur dans le total des points
- c) Deux élèves rendent leur copie en retard et ont pour note 11 et 13.

Exercice n° 5

Après correction des copies, la moyenne à l'épreuve de gestion au BTS est $\bar{x}=8,4$.

- 1) Si le ministre de l'Education Nationale décide d'augmenter la note de chaque copie de 1,6 point, quelle sera la nouvelle moyenne nationale ?
- 2) Si le ministre de l'Education Nationale décide d'augmenter la note de chaque copie de 10%, quelle sera la nouvelle moyenne nationale ?

Exercice n° 6

Dans une classe de 30 élèves, le groupe des 20 filles a obtenu une moyenne en mathématiques de 11,5 ; le groupe des 10 garçons a obtenu une moyenne en mathématiques de 10,4. Calculer la moyenne de la classe. Arrondir à 10^{-1}

Exercice n° 1

Répartition du chiffre d'affaires réalisé par client
au cours d'une période p par une PME

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Nombre de clients
[0 à 10[	5
[10 à 20[	10
[20 à 30[	12
[30 à 40[	5
[40 à 50[	4

Variable x_i : CA par classe

Effectif n_i : nombre de clients

a) Quelle est la classe modale ?

Classe modale [20-30[: c'est dans la tranche 20-30 milliers d'euros que la PME a le plus de clients

Attention : si les amplitudes de classe avaient été différentes il aurait fallu ramener les effectifs de classe à une amplitude commune pour toutes les classes

b) Calculez le chiffre d'affaires moyen réalisé par client ?

on l'obtient en divisant la somme des valeurs de la variable par l'effectif total. ($\sum x_i / \sum n_i$)

- Ici il y a nécessité de déterminer la valeur centrale de la classe puisque la variable est exprimée par classe
- Et de pondérer la variable x_i avec l'effectif n_i

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Centre de classe x_i	Nombre de client n_i	$x_i n_i$
[0 à 10[	5	5	25
[10 à 20[	15	10	150
[20 à 30[	25	12	300
[30 à 40[	35	5	175
[40 à 50[	45	4	180
		36	830

Chiffre d'affaires moyen : $\sum x_i n_i / \sum n_i = 830/36 = 23,055$ – le chiffre d'affaires moyen réalisé par client au cours d'une période p est de 23 milliers d'euros

c) Calcul de la médiane à partir des données de l'exemple précédent

Chiffre d'affaires en milliers d'euros	Nombre de clients	Effectifs cumulés croissants
[0 à 10[	5	5
[10 à 20[	10	15
[20 à 30[	12	27
[30 à 40[	5	32
[40 à 50[	4	36

****La médiane est la valeur de la variable (valeur du chiffre d'affaires) telle que 50 % des effectifs (des clients) ont une valeur inférieure à cette médiane et 50 % une valeur supérieure.**

****Pour déterminer la médiane on doit d'abord calculer les effectifs cumulés croissants pour déterminer l'effectif central**

****On doit donc calculer la médiane pour un effectif de 18**

****On constate alors que la médiane est comprise dans la classe 20-30**

Pour préciser sa valeur, on procédera par interpolation linéaire :

La médiane sera égale à $20 + (30-20) * \frac{18 - 15}{27 - 15}$

$$20 + (10 * 3/12) = 22,5$$

20	A	30
15	18	27

$$\frac{A - 20}{30 - 20} = \frac{18 - 15}{27 - 15}$$

$$\frac{A - 20}{10} = \frac{3}{12}$$

$$A - 20 = 3/12 * 10$$

$$A = 20 + (3/12 * 10) = 20 + 2,5 = 22,5$$

Exercice n° 2

La répartition des chiffres d'affaires des points de vente de la société PRO se présente de la façon suivante :

CA annuel (k€)	[100-200[	[200-300[	[300-500[	[500-600[
Nombre de points de vente	60	80	110	50

Calculer le mode : c'est la valeur de la variable qui présente l'effectif le plus élevé :

Mais **ATTENTION** si les classes sont d'amplitude différente il faut corriger les équilibrer et modifier les conséquence leurs effectifs

ICI la classe [300-500[est 2 fois plus large que les autres ; Il faut donc corriger l'effectif en le divisant par 2

Ce qui donne :

CA annuel (k€)	[100-200[	[200-300[	[300-400[	[400-500[	[500-600[
Nombre de points de vente	60	80	55	55	50

Et permet de déterminer la classe modale : [200-300[qui est celle dont l'effectif est le plus important.

Calculer la médiane : nécessite de cumuler les effectifs

CA annuel (k€)	[100-200[	[200-300[	[300-400[	[400-500[	[500-600[
Nombre de points de vente	60	80	55	55	50
cumul	60	140	195	250	300

**La moitié de l'effectif correspond à 150 ; cette valeur est atteinte dans la classe [300-400[qui commence à 140 et finit à 195. Ce qui signifie que à 300 k€ de CA annuel correspondent 140 points de vente et à 400 k€ de CA annuel correspondent 194 points de vente.

**La question est donc de savoir quel est le CA annuel tel que 50 % des points de vue se situe en-dessous de ce montant et 50 % au-dessus de ce montant.

$$\begin{array}{ccc} 140 & 150 & 195 \\ 300 & CA ? & 400 \end{array} \Rightarrow \frac{150 - 140}{195 - 140} = \frac{CA ? - 300}{400 - 300} \Rightarrow \frac{CA - 300}{100} = \frac{10}{55}$$

$$CA = 300 + (10/55 * 100) = \underline{\underline{318,18 \text{ k€}}}$$

Calculer la moyenne : $\sum xi ni / \sum ni$

Nécessité de calculer le centre de classe et de pondérer la variable avec l'effectif associé

CA annuel (k€)	[100-200[	[200-300[	[300-500[	[500-600[		
xi	150	250	400	550		
Nombre de points de vente	60	80	110	50	300	$\sum ni$
xini	9 000	20 000	44 000	27 500	100 500	$\sum xi ni$

Moyenne du chiffre d'affaires des points de vente = $100\,500/300 = 335$

Exercice n° 3

Un relevé des durées des communications téléphoniques effectuées dans un central téléphonique a fourni les informations consignées dans le tableau suivant (l'unité de durée est la minute)

Intervalle de durée	[0;2[	[2;4[	[4;6[	[6;8[	[8;10[	[10;12[
Effectif	14	16	25	15	17	13

a) Calculer la durée moyenne d'un appel

Pour calculer la moyenne de cette série statistique, on prend en compte le milieu des classes, à savoir :

Intervalle de durée	[0;2[	[2;4[	[4;6[	[6;8[	[8;10[	[10;12[
Milieu des classes	1	3	5	7	9	11
Effectif	14	16	25	15	17	13

La durée moyenne d'un appel vaut donc

$$\bar{x} = \frac{1 \times 14 + 3 \times 16 + \dots + 9 \times 17 + 11 \times 13}{100} = \frac{588}{100} = 5,88 \text{ minutes, soit 5 minutes et } 0,88 \times 60 = 52,8 \text{ secondes}$$

La durée moyenne d'un appel vaut donc 5 minutes, 52 secondes et 8 dixièmes

b) On regroupe les classes par deux, ce qui revient à considérer les classes [0;4[, [4;8[et [8;12[. Calculer la durée moyenne d'un appel pour cette nouvelle série

La nouvelle série statistique est donc

Intervalle de durée	[0;4[	[4;8[	[8;12[
Effectif	14+16 = 30	25+15 = 40	17+13 = 30

Pour calculer la moyenne de cette série statistique, on prend en compte le milieu des classes, à savoir

Intervalle de durée	[0;4[	[4;8[	[8;12[
Milieu des classes	2	6	10
Effectif	30	40	30

La durée moyenne d'un appel calculée à partir de cette série vaut donc

$$\bar{x} = \frac{2 \times 30 + 6 \times 40 + 10 \times 30}{100} = \frac{600}{100} = 6 \text{ minutes}$$

3) Quelle conclusion pouvez-vous formuler ?

Selon la manière de regrouper les communications téléphoniques (donc seulement la présentation de la série statistique !), les résultats peuvent être différents

Exercice n° 4

La moyenne des 30 notes d'un paquet de copies est de 8 sur 20.

Déterminer la nouvelle moyenne dans chacun des cas suivants.

- a) On « relève » chaque note de 3 points

Si les valeurs de la série statistique **sont toutes augmentées d'une même valeur**, sans modifier les effectifs, alors la moyenne subit la même transformation.

La nouvelle moyenne de l'épreuve sera donc égale à $8 + 3 = 11$

- b) Une seule note est augmentée de 3 points après constatation d'une erreur dans le total des points

$$[(29 * 8) + (1 * 11)]/30 = 8,1$$

- c) Deux élèves rendent leur copie en retard et ont pour note 11 et 13.

$$(8 * 30) + 11 + 13/32 = 8,25$$

Exercice n° 5

Après correction des copies, la moyenne à l'épreuve de gestion au BTS est $\bar{x} = 8,4$.

- 1) **Si le ministre de l'Éducation Nationale décide d'augmenter la note de chaque copie de 1,6 point, quelle sera la nouvelle moyenne nationale ?**

Si les valeurs de la série statistique **sont toutes augmentées d'une même valeur**, sans modifier les effectifs, alors la moyenne subit la même transformation.

La nouvelle moyenne de l'épreuve sera donc égale à $8,4 + 1,6 = 10$

- 2) **Si le ministre de l'Éducation Nationale décide d'augmenter la note de chaque copie de 10 %, quelle sera la nouvelle moyenne nationale ?**

Augmenter une quantité de 10 % revient à la multiplier par 1,1

Si les valeurs de la série statistique sont toutes multipliées par une même valeur, sans modifier les effectifs, alors la moyenne subit la même transformation.

La nouvelle moyenne de l'épreuve sera donc égale à $1,1 * 8,4 = 9,24$

Exercice n° 6

Dans une classe de 30 élèves, le groupe des 20 filles a obtenu une moyenne en mathématiques de 11,5 ; le groupe des 10 garçons a obtenu une moyenne en mathématiques de 10,4. Calculer la moyenne de la classe. Arrondir à 10^{-1}

$$(20 * 11,5) + (10 * 10,4) = 230 + 104 = 334$$

$$334/30 = 11,13$$